

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.


**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Method and device for making mould d pl c s

Patent Number: FR2625455
Publication date: 1989-07-07
Inventor(s): RAVEL YVON
Applicant(s):: ZENITH FONDERIE SA (FR)
Requested Patent: ☐ FR2625455
Application Number: FR19870018416 19871230
Priority Number(s): FR19870018416 19871230
IPC Classification: B22D21/04
EC Classification: B22C9/10D
Equivalents:

Abstract

At least one filamentary insert, emerging out of the mould, is fitted within the mould or moulding shell, which insert is formed by a metal wire 1 associated with one or more concentric outer jackets 2, formed by braided wire; a local narrowing on the cross-section of the wire 1 allows it to be broken and facilitates extraction after moulding. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

N° 6

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 625 455

②1 N° d'enregistrement national :

87 18416

⑤1 Int Cl⁴ : B 22 D 21/04.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 30 décembre 1987.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 27 du 7 juillet 1989.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : ZENITH FONDERIE S.A.
— FR.

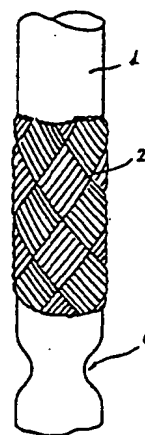
⑦2 Inventeur(s) : Yvon Ravel.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Propri Conseils.

⑤4 Procédé et dispositif pour la réalisation de pièces moulées.

⑤7 On met en place au sein du moule ou coquille de moulage au moins un noyau filiforme débordant à l'extérieur du moule, formé d'au moins un fil en métal 1 associé à une ou plusieurs gaines extérieures 2 concentriques, formées de fil tressé; une striction locale sur la section du fil 1 permet sa rupture et facilite l'extraction après moulage.



FR 2 625 455 - A1

1 La présente invention concerne un procédé en vue de la réalisation de pièces obtenues par moulage, notamment par des procédés de fonderie utilisant des alliages divers et plus spécialement des alliages à base d'aluminium.

5 Mais l'invention pourra être utilisée pour la réalisation de pièces moulées à partir de nombreuses variétés d'alliages à point de fusion allant jusqu'à 1800°C.

La présente invention sera également exploitable dans le cadre de la réalisation de pièces moulées en plasturgie, bien que elle soit ici décrite et illustrée plus spécialement dans le cadre de son application pour la réalisation de pièces de fonderie. L'invention pourra être exploitée par la réalisation de toutes pièces ou éléments en matériau moulable, par exemple en béton.

15 L'invention vise plus spécialement à réaliser des pièces moulées comportant en leur sein des conduits intérieurs de faible section et de préférence de section constante.

Il existe un besoin dans le cadre de la réalisation de pièces relevant de l'aéronautique, de mécanisme à fonctionnement hydraulique et généralement dans des matières ou mécanismes de haute technologie (énergie nucléaire et réalisation d'engins spatiaux, etc...) pour la réalisation de pièces de fonderie comportant des conduits de faible section et de forme souvent complexe.

25 La réalisation de ces conduits par usinage est limitée à des sections linéaires rectilignes et conduit à des opérations complexes longues et coûteuses.

Il est donc souhaitable de pouvoir fabriquer des pièces obtenues par moulage (réalisées soit dans un moule sable, soit en coquilles), et comportant intérieurement des conduits, venus de moulage, conduits qui peuvent cependant

- 1 ne présenter que des sections très faibles.

Or de telles sections ne sont pas actuellement réalisables par un procédé de noyautage sable et la mise en oeuvre de cette technique devient radicalement impossible lorsque
5 l'on veut réaliser des formes complexes et sur des longueurs importantes.

- Or il peut être parfois nécessaire de prévoir des parcours de canalisation de faible section sur des longueurs élevées à l'intérieur de la pièce et selon des parcours curviformes
10 complexes par exemple en hélices.

- On connaît sans doute des procédés dans lequel on met en place au sein du moule des noyaux linéaires formés de plusieurs éléments concentriques ; cependant la mise en oeuvre de ces procédés pose des problèmes au niveau de
15 l'extraction des noyaux ainsi mis en place ; il se trouve fréquemment que la paroi du noyau adhère à la pièce moulée et il est alors difficile d'en assurer l'extraction de sorte que la pièce, de même que le noyau sont perdus.

- Or la présente invention permet de constituer précisément
20 des noyaux épousant le parcours de la canalisation à réaliser et dont la mise en oeuvre est particulièrement efficace tant au niveau de la préparation du moule qu'au niveau de la rétraction du noyau après réalisation de la pièce moulée.

- 25 A cet effet l'invention concerne un procédé de réalisation de pièces en matière moulée, notamment en alliages légers et obtenues par fonderie, et du type dans lequel on met en place au sein du moule un noyau linéaire de section et de parcours correspondant au canal à réserver au sein de la
30 pièce moulée, le noyau filiforme débordant à l'extérieur

- 1 pour permettre son extraction de la pièce après moulage, et
le procédé est caractérisé en ce que ledit noyau est
constitué d'une âme en fil métallique déformable et
associée à une gaine tubulaire concentrique réalisée en
5 fils tressés. Cette gaine tubulaire tressée peut être
réalisée en fils d'acier, fils de cuivre, fibres de verre,
fibres de carbone, fibres céramiques, etc...

- La réalisation du noyau offrant une paroi en fils tressés
permet d'assurer des résultats remarquables dans la mise en
10 oeuvre du procédé.

- On obtient en effet au niveau du surfaçage des parois
intérieures des canalisations une régularité et un parfait
aspect lisse et continu qui permet d'une part un dégagement
facile du noyau après moulage et d'autre part répond au
15 besoin d'une circulation rhéologique parfaite du liquide au
sein de la canalisation lors de la mise en fonctionnement
de la pièce.

- De préférence le fil central métallique est constitué en
matériau malléable tel que le cuivre ou l'acier doux ou en
20 un matériau non malléable, mais déformable, tel que l'acier
à ressort.

- Plus particulièrement on réalise un noyau en assurant la
mise en place autour du fil central formant l'âme, d'une
pluralité de gaines enfilées concentriquement pour aboutir
25 au diamètre souhaité.

- Selon une particularité de la mise en oeuvre de l'invention
on insère dans le moule une structure complexe formant un
noyau intérieur formé d'une pluralité de fils, chacun
associé à une gaine extérieure, les fils étant ramifiés de
30 façon à constituer après moulage un parcours de canalisations
confluentes et raccordées entre elles.

- 1 Selon une autre caractéristique dans la mise en oeuvre de l'invention on réalise un rétrécissement de section ou une striction dans le fil constituant l'âme centrale, de façon à réaliser une zone de faiblesse permettant de diviser le
- 5 fil en une dualité de sections chacune susceptible d'être extraite séparément par son extrémité débordante au-delà du moule après réalisation de la pièce.

- De préférence, la striction est réalisée dans la partie centrale d'une zone coudée en permettant de diviser la zone
- 10 coudée en deux moitiés et en limitant ainsi les forces de friction qui s'opposeraient à la rétraction du fil.

- Selon une autre caractéristique de l'invention, le fil constituant l'âme centrale et associé à sa gaine périphérique, après son insertion au sein du moule, selon le
- 15 parcours souhaité pour le canal à réaliser, est mis sous tension pour assurer une parfaite rigidification du noyau ainsi réalisé.

Selon une autre variante de réalisation, le fil central est prévu avec une section tubulaire.

- 20 Plus spécialement, dans ce cas, le fil central comportant une section tubulaire reçoit une ouverture latérale dans laquelle est engagé un fil associé et sa gaine périphérique, ce fil latéral étant ainsi ramifié au fil principal en assurant une parfaite jonction du fil ramifié sur le fil
- 25 principal pour réaliser deux canalisations confluentes.

L'invention concerne également un noyau pour moule de fonderie caractérisé en ce qu'il est constitué d'un fil formant une âme centrale en métal déformable et associé à une gaine extérieure réalisée en fils tressés.

- 30 L'invention concerne enfin les objets ou pièces obtenues par moulage par la mise en oeuvre du procédé tel que défini ci-dessus et en utilisant un noyau comme ci-dessus.

1 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit et qui est donnée en rapport avec diverses formes de réalisation présentées à titre d'exemples.

5 Les figures 1,2,3,4,5 et 6 représentent des formes de réalisation de pièces moulées en coupe obtenues par la mise en oeuvre du procédé selon l'invention, chaque figure comportant d'un côté une vue en coupe du moule associé à son noyau selon l'invention tandis que à côté de la vue du
10 noyau est représentée la vue de la pièce ainsi réalisée et en coupe.

La figure 7 représente plusieurs variantes de réalisation de noyaux selon l'invention selon des sections diverses.

La figure 8 montre une vue en coupe d'un raccordement d'un
15 fil ramifié sur un fil principal tubulaire.

La figure 9 donne une vue de détail et agrandie de la réalisation d'un noyau filiforme selon l'invention.

La figure 10 donne enfin un exemple d'un moule à noyau et de la pièce correspondante pourvue de canalisations
20 ramifiées.

On voit selon l'ensemble des figures que dans un moule de forme appropriée 3, est mis en place débordant vers l'extérieur à chaque extrémité, un noyau filiforme constitué d'un fil ou âme centrale 1 sur lequel est engagée
25 concentriquement une tresse tubulaire ou gaine tressée en fils 2, par exemple de cuivre, d'acier, de verre, etc...

Ce fil central étant souple peut par conséquent épouser toute sorte de configuration qu'il est facile de lui donner

- 1 manuellement ou par mise en place sur un gabarit, mandrin, etc... ; de même, cette souplesse permettra l'extraction dudit fil central lors du démontage.

- Et les figures 1 à 6 montrent diverses réalisations de
5 pièces 4 comportant des canalisations intérieures 5, réalisées à partir des moules à noyau selon l'invention.

La demanderesse a pu ainsi réaliser des noyaux droits ou rayonnés à génératrice constante.

- 10 Il est ainsi possible de réaliser une canalisation droite sur une longueur de 600 millimètres et pour un diamètre descendant jusqu'à 0,3 millimètre de section.

- Il est également possible de réaliser des canalisations selon un parcours rayonné, la section de la canalisation descendant jusqu'à 3 millimètres et le rayon étant
15 inférieur à 50 millimètres.

- On voit que selon les figures 1 à 6 on peut réaliser ainsi des canalisations internes de longueurs considérables irréalisables dans le cadre de la mise en oeuvre d'un procédé par noyau sable et selon des formes et géométries
20 complexes.

Il est possible de combiner dans le cadre de la réalisation la mise en place de noyaux sable traditionnels avec l'insertion de noyaux métalliques filiformes selon l'invention.

- 25 Il est également possible selon l'invention de réaliser des ramifications c'est-à-dire des canalisations confluentes 5 comme on le voit par exemple à la lumière de la figure 10.

Dans le cas de configurations complexes notamment fortement coudées ou dans le cas de canalisations comportant des

- 1 ramifications, il est souhaitable de réaliser une striction
6 c'est-à-dire une diminution de section visible sur la
figure 9 permettant de réaliser une zone de faiblesse qui,
lors de la traction sur les extrémités des noyaux
5 filiformes, permettra une division du noyau en deux
sections chacune extraite par son extrémité débordante.

- Dans le cadre de l'exemple de la figure 10, on voit qu'il
est facile de réaliser au niveau de chaque ramification
secondaire 5,5,5" sur la canalisation principale 5, une
10 striction sensiblement au niveau même de la ramification de
façon à permettre de détacher chacun des noyaux secondaires
1,1',1", etc... le noyau principal 1 étant extrait ainsi
linéairement.

- On précisera que les noyaux obtenus selon des formes
15 diverses peuvent ensuite être éventuellement réutilisés et
remoulés après remise en forme dans le moule général.

- Selon une forme de réalisation non représentée, on peut
obtenir à partir d'un jeu de gaines 2 de sections
croissantes, un noyau de diamètre approprié en enfilant
20 successivement de façon concentrique plusieurs gaines l'une
sur l'autre de sorte que on réalise ainsi un ensemble
unitaire homogène et de diamètre approprié. On pourrait
également à cet effet, faire évoluer le diamètre de l'âme
centrale dans la limite des possibilités d'extraction.

- 25 Le diamètre de noyaux peut ainsi évoluer de moins de 1 à
plus de 20 millimètres.

De préférence, on appliquera sur le noyau filiforme de
l'invention un matériau de démoulage à propriété de non
adhérence permettant le dégagement du noyau.

1 Ce dégagement pourra être effectué par traction et retrait initial du fil central 1, après quoi la gaine 2 réalisée en matériau souple devient auto-rétractable, en se contractant sur elle-même lors de la traction.

5 Le noyau de l'invention pourra ainsi recevoir sur la paroi extérieure de la gaine une application de graphite zircon ou talc avant la mise en place au sein du moule.

Il est également recommandé de procéder à un chauffage de l'ensemble par étuvage ou au chalumeau avant utilisation.

10 On peut ainsi obtenir de façon étonnamment simple et pratique dans le cadre de la réalisation de l'invention des pièces comportant des canalisations internes pour circulation de fluides par exemple des circuits de refroidissement sur des moteurs thermiques ou insertion protégée de câbles
15 ou fils électriques à l'intérieur de pièces.

En outre la mise en oeuvre de l'invention permet d'obtenir des pièces de santé parfaite sans aucune présence de souflore autour du noyau ce qui a été confirmé par les examens radioscopiques auxquels il a été procédé dans le
20 cadre des essais conduits par la demanderesse.

On comprend en effet que les noyaux métalliques contrairement à ce qui se passe pour le cas d'un noyautage sable, se présente comme établissant un pont thermique de refroidissement vers l'extérieur après coulage de la matière en
25 fusion et permettant une circulation des gaz ou de l'air dilaté par l'intérieur du noyau.

Pour les petits diamètres, il n'a pas été constaté de déformation excessive sur des longueurs importantes quelle que soit l'épaisseur du métal autour du noyau, notamment

- 1 lorsque l'on utilise des gaines constituées de fibres de verre ou de céramique.

- On pourra réaliser des noyaux de section de préférence constante mais comportant des conformations et profils variés en allant du profil le plus simple qui sera un profil cylindrique, à des profils carrés, triangulaires ou rectangulaires comme représenté à la figure 7.
- 5

- L'invention sera applicable à la réalisation de pièces moulées notamment en alliages d'aluminium mais il est possible d'utiliser le procédé dans le cadre de la mise en oeuvre de nombreux alliages non ferreux notamment des alliages légers à base de cuivre ou de zinc (ZAMAC) ainsi que pour la réalisation de pièces en matière synthétique thermoplastique dans le cadre de la plasturgie, ou encore dans le cas de matières minérales moulables à base de ciment, béton, chaux, plâtre, terre cuite, céramique, verre ou analogue.
- 10
- 15

REVENDEICATIONS

- 1 1 - Procédé de réalisation de pièces en matière moulée, notamment en alliages légers et obtenues par fonderie, et du type dans lequel on met en place au sein du moule un noyau linéaire de section et de parcours correspondant au canal à réserver au sein de la pièce moulée, le noyau filiforme débordant à l'extérieur pour permettre son extraction de la pièce après moulage, caractérisé en ce que ledit noyau est constitué d'une âme en fil métallique (1) déformable et associée à une gaine tubulaire (2) concentrique réalisée en fils tressés, tels que fils de cuivre ou d'acier ou fibres de verre, de carbone ou de matière céramique.
- 5
- 10
- 2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le fil central métallique (1) est constitué en matériau malléable tel que le cuivre ou en
- 15
- acier doux ou non malléable, mais susceptible d'être extrait au démoulage.
- 3 - Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'on réalise un noyau en assurant la mise en place autour du fil central (1) formant l'âme, d'une pluralité de gaines (2) enfilées concentriquement pour aboutir au diamètre souhaité.
- 4 - Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'on réalise un noyau à partir d'une
- 25
- gaine associée à au moins deux âmes de diamètres différents.
- 5 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'on insère dans le moule une structure complexe formant un noyau intérieur formé d'une pluralité

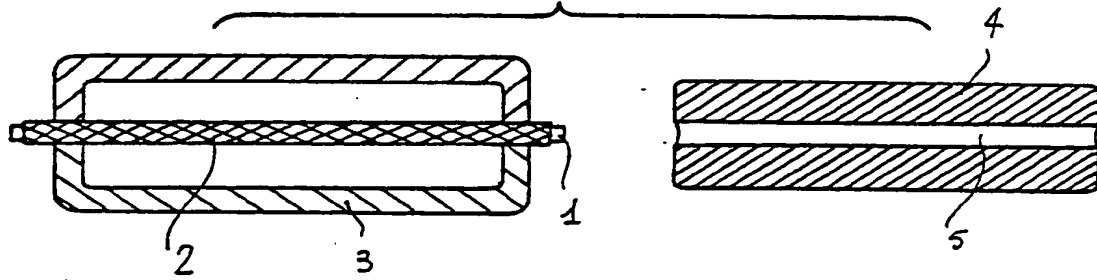
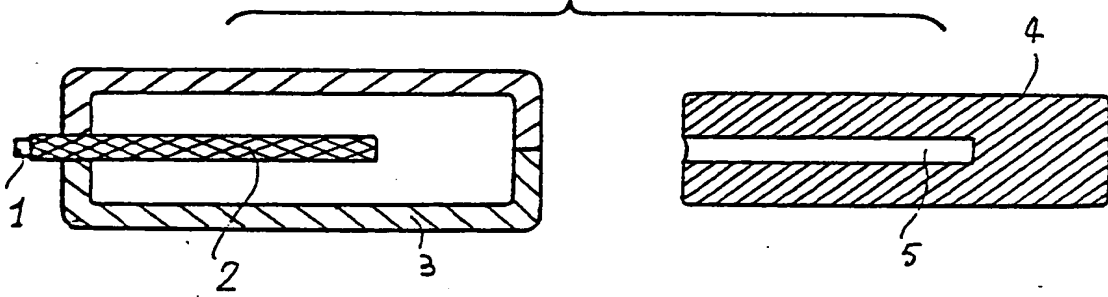
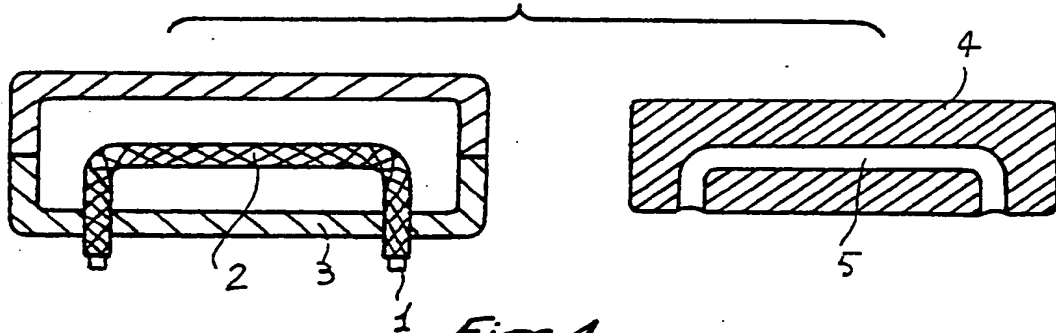
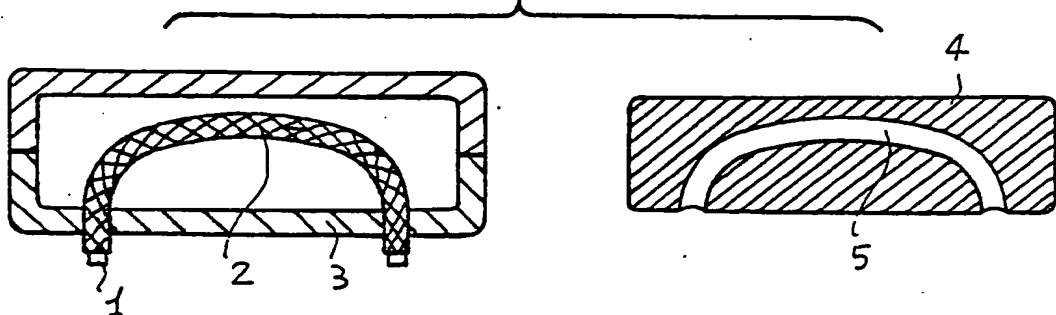
- 1 de fils, chacun associé à une gaine extérieure, les fils étant ramifiés de façon à constituer après moulage un parcours de canalisations confluentes et raccordées entre elles.
- 5 6 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'on réalise un rétrécissement (3) de section ou une striction dans le fil (1) constituant l'âme centrale, de façon à réaliser une zone de faiblesse permettant de diviser le fil en une dualité de sections
- 10 chacune susceptible d'être extraite séparément par son extrémité débordante au-delà du moule après réalisation de la pièce.
- 7 - Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que la striction (3) est réalisée dans la
- 15 partie centrale d'une zone coudée en permettant ainsi de diviser la zone coudée en deux moitiés et en limitant ainsi les forces de friction qui handicaperaient la rétraction du fil.
- 8 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le fil (1) constituant l'âme centrale et associé à sa gaine périphérique (2), après son insertion au sein du moule, selon le parcours souhaité pour le canal à réaliser, est mis sous tension pour assurer une parfaite rigidification du noyau ainsi réalisé.
- 20 9 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le fil central (1) est prévu avec une section tubulaire.
- 25 10 - Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que le fil central (1) comportant une section tubulaire reçoit une ouverture latérale dans laquelle est engagé un fil associé et sa gaine périphérique, le fil latéral étant ainsi ramifié au fil principal en

- 1 assurant une parfaite jonction du fil ramifié sur le fil principal pour réaliser deux canalisations confluentes.

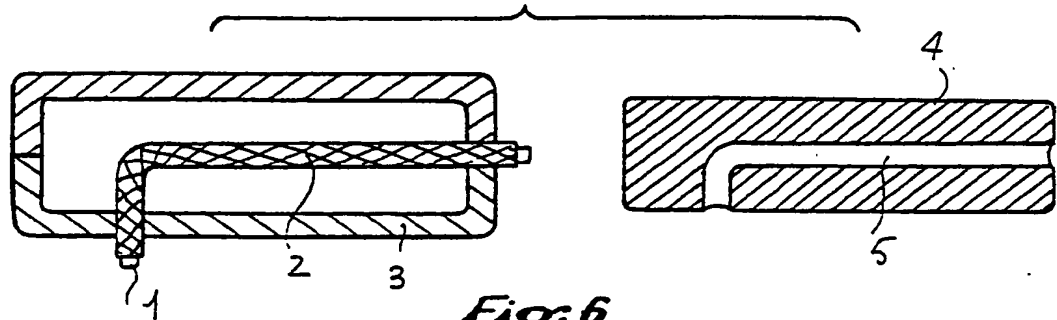
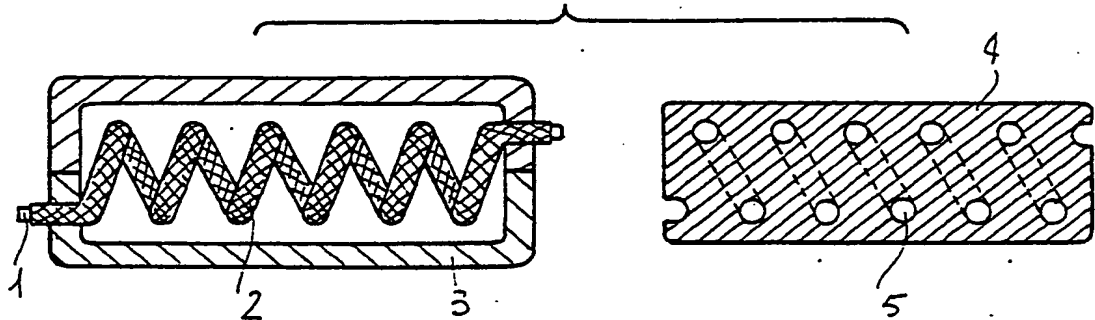
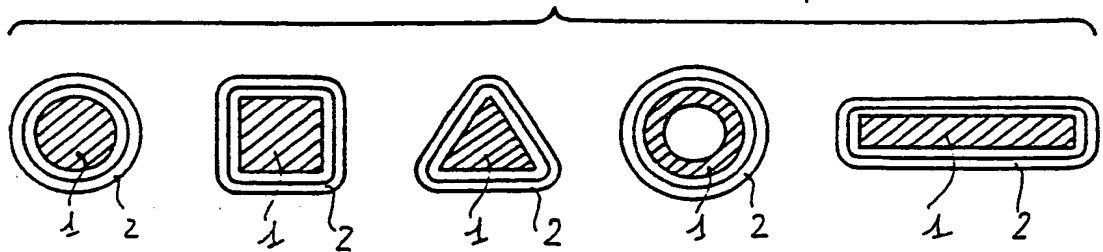
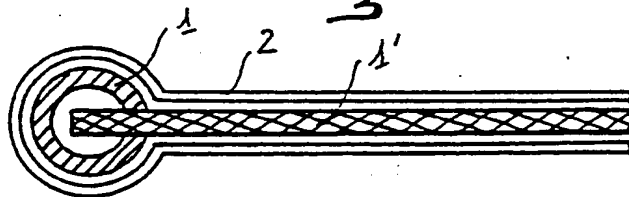
- 11 - Noyau pour moule de fonderie, caractérisé en ce qu'il est constitué d'un fil formant une
5 âme centrale (1) en métal déformable et associé à une gaine extérieure 2 réalisée en fils tressés.

- 12 - Objets ou pièces obtenues par moulage par la mise en oeuvre du procédé tel que défini (selon l'une des revendications 1 à 10) et en utilisant un noyau (selon la
10 revendication 11).

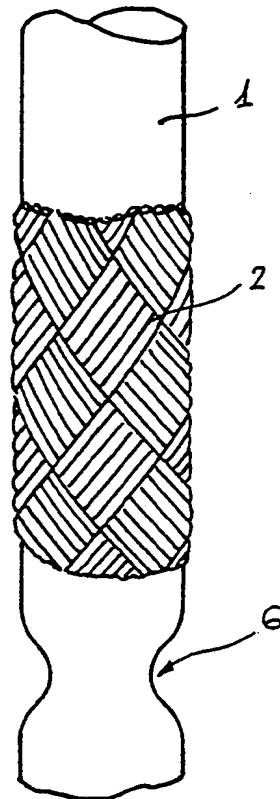
1/3

Fig. 1*Fig. 2**Fig. 3**Fig. 4*

2/3

Fig. 5*Fig. 6**Fig. 7**Fig. 8*

3/3

Fig. 9*Fig. 10*